Agilent 7000B トリプル四重極 GC/MS

キャピラリ GC 用に設計された高性能 MS/MS

Our measure is your success.

products | applications | software | services

Agilent Technologies

優れた感度と選択性、信頼性を実現

アジレントの新製品 7000B トリプル四重極 GC/MS は、複雑なサンプル中の極微量分析を可能にする最先端の GC/MS/MS です。使いやすさとハイパフォーマンスなルーチン分析を両立するために開発されたこの画期的なシステムは、GC 用に設計された世界で最初の MS/MS です。

トリプル四重極アナライザは、業界最高の Agilent 7890 GC と組み合わせることにより、最高の感度と高精度な分析を実現します。新しいサンプル注入オプションと画期的なキャピラリ・フロー・テクノロジーを搭載し、難しい条件下でも迅速かつ効率的に分析できます。最大の感度や稼働時間、生産性が求められるラボに最適なシステムです。

Agilent 7000B トリプル四重極 GC/MS は、
業界最高の信頼性と、複雑なマトリックスにおける
フェムトグラムレベルの感度を兼ね備えています。

業界最高の感度と選択性

食品中や水サンプル中の農薬測定、複雑な生物マトリックス中の薬剤分析、環境サンプル中の汚染物質分析など、業種、分野を問わず、一貫性のある極微量検出限界が求められています。分析対象物のシグナルを最大化する一方で、すべてのノイズ要因を最小限に抑える必要があります。イオン源、四重極、コリジョンセル、検出器などのコンポーネントを最適化することにより、7000B では以下のことが実現されています。

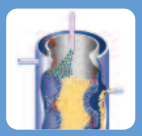
- ルーチン分析におけるフェムトグラムレベルの検出限界と定量
- 超低ノイズ
- 優れた選択性

より速い分析でスループットを向上します

多成分のスクリーニングメソッドにおいては、GC/MS/MS システムのエレクトロニクス、イオントランスミッション、イオン分離、ファームウェア、およびソフトウェアなど全てに高い性能が要求されます。7000B では、1 ミリ秒のデュエルタイムで 500 トランジション 毎秒という高速取り込みでありながら、コリジョンセルにおけるゼロクロストークを実現しており、優れた感度と精度が維持されます。さらに多くの化合物を分析する必要が生じても、充分に対応できる分析スピードを誇ります。

毎日の信頼性と簡単かつ堅牢な操作

アジレントの質量分析ソリューションは、その信頼性と操作性に対し、数十年にわたって世界中の多くのラボから高い評価をいただいています。7000B システムの設計には、GC/MS アプリケーション用に開発された信頼性の高いアジレントの技術が導入されています。また、新しいコンポーネントについても従来と同様に厳しいエンジニアリング基準に準拠しています。その結果、GC、MS/MS、およびソフトウェアまで、最先端の性能に加えて、使いやすさと堅牢性を兼ね備えたアジレントならではのソリューションが実現されています。



新しい 7890 GC コンポーネント

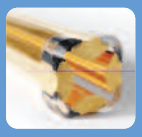
新しい 7693 オートサンプラ、新しいマルチモード注入口 (スプリット、スプリットレス、PTV)、およびバックフラッシュを使用すると、効率良く分析対象物が MS に送り込まれると同時に、高沸点マトリックスからMSシステムが保護されます。

新しい高感度電子イオン化 (EI) ソース

四重極に入るプリカーサイオンが増えると、S/N 比と精度が向上します。最高 350°C までのプログラムが可能なイオン源は、コーティングではなく、内部まで不活性の材質が使用されているため、マトリックスの影響を受けにくく堅牢性を持続します。

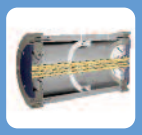
正負の化学イオン化 (CI) 源

CI の分子イオン強度が高くなると、MS/MS にとって理想的なプリカーサイオンが得られます。5975C MSD の安定した高感度イオン源に基づく、PCI/NCI イオン源により、トラブルのない CI パフォーマンスが実現します。



高温の双曲面石英四重極

高温であることは、四重極アナライザにとっても、イオン源にとっても重要です。アジレントの金メッキ双曲面石英四重極は、200°C まで加熱できる業界唯一のアナライザで、しかも分解能や感度が低下することはありません。



独自技術のヘキサポールコリジョンセル

高解離、広いマスレンジのイオントランスミッション、ゼロクロストーク、新しいヘリウムクエンチングによるノイズ低減など、高パフォーマンス MS/MS に必要なすべての利点を備えています。

Agilent MassHunter ソフトウェア

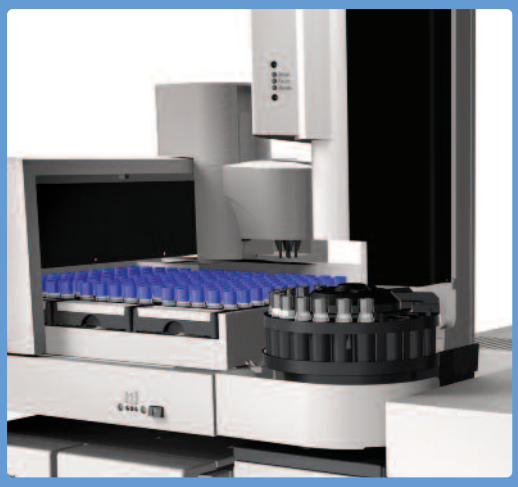
シンプルで使いやすい AutoTune 機能やカスタマイズ可能な結果を一覧できる Excel を用いたレポート機能など MassHunter ソフトウェアは便利な機能を搭載し、GC/MS/MS の生産性を最大限に引き出します。

世界最高の GC による
優れた GC/MS/MS パフォーマンス

複雑なマトリックス分析において、MS/MS の選択性は画期的ですが、GC 注入口およびカラムを正確かつ確実に操作できないと、完全な分析を実現することはできません。サンプルが複雑であればあるほど、フロントエンドの分離パフォーマンスが重要になるため、以下の要素を実現できる GC が分析の成功には不可欠です。

- 注入量の多少にかかわらず、設定した量を正確に注入できる
- マトリックスによる影響で選択性が変化してもリテンションタイムが大幅にずれることなく、正確に分離を行う

アジレントの 7890 GC はこれらの要件をすべて満たし、困難な MS/MS 分析で一貫した高分離を実現します。そしてもちろん、業界をリードするアジレントの信頼性も備えています。



Agilent 7693 オートサンプラにより、ガスクロマトグラフィの生産性が向上します。

アジレント独自技術の高速注入はもとより、バイアル数も150 に拡張されました。新しいインジェクタでは、3 層までのサンドイッチ注入 (エアギャップあり) などの様々な拡張機能が提供されます。2 つ目のインジェクタおよびヒーター / ミキサー / バーコードリーダーを搭載すると、サンプルの希釈や内部標準添加などもできる汎用性の高いサンプル前処理が可能になります。

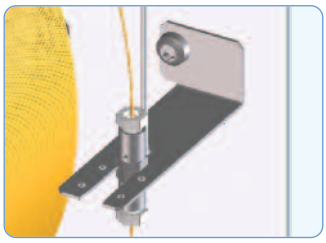
キャピラリ・フロー・テクノロジーにより カラムのバックフラッシュが容易に

複雑なマトリックスの場合、GC/MS/MS 分析では分離効率の低下、カラム寿命の短縮、イオン源のパフォーマンス低下などの問題が発生する可能性があります。そこで、最後の分析対象成分が溶出した後すぐにカラムで反対方向にガスを流す操作、すなわちバックフラッシュを行うと、大幅に分析時間を短縮し、安定した結果が得られ、GC/MS/MS の分析効率を改善することができます。

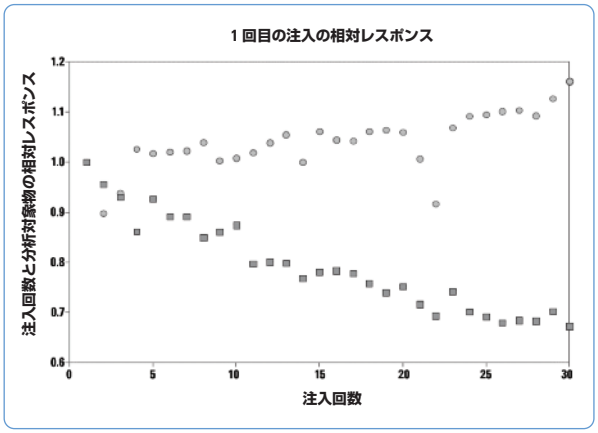
アジレントのキャピラリ・フロー・テクノロジーにより、カラムのバックフラッシュが簡略化されます。すべての GC/MS ラボ[1] でルーチンでこの便利な手法を使えるようになりました。

アジレントのバックフラッシュ分析の利点

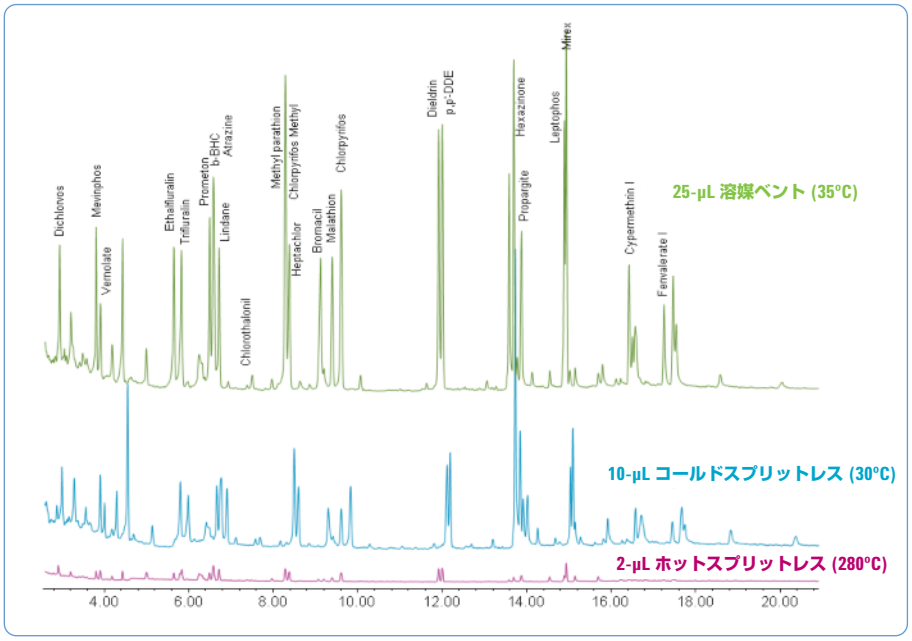
- 長時間の高温ベイクアウトを行わないため、カラム寿命が長くなる
- 質量分析計にカラムブリードや高沸点マトリックスが導入されないので、イオン源のクリーニング頻度が減る
- カラム分離を変化させるキャリーオーバーをなくすことにより、リテンションタイムの精度が向上する
- ベイクアウト時間の削減により、分析のスループットが高まる (一部の構成では、分析の完了前にベイクアウトを開始できる)



パージ付ユニオンによるバックフラッシュ
超不活性、低質量、低デッドボリュームのデバイスは、多くの難しい分析対象物のピーク形状およびレスポンスを最適化します。



バックフラッシュにより、感度を維持
全血を注入しての脂質過酸化生成物の分析では、感度が急速に低下しました。バックフラッシュを用いると、感度の低下が抑えられ、注入回数が増えてもシステム全体のパフォーマンスが安定していることが分かります。



マルチモード注入口
アジレントの優れたスプリット / スプリットレス注入口に 2 つの注入モードが追加されました。よりパフォーマンスを向上させるコールドスプリットレスモードと、さらなる高感度化のための大容量注入(LVI) モードです。ソフトウェアが適切な注入口パラメータを計算してくれるので、条件設定は簡単です。

[1] **技術資料 5989-9804EN:**Reduce run time and increase laboratory throughput—Capillary Flow Technology Backflush (英語版)

[2] **アプリケーションノート 5989-9359EN:**Capillary Flow Technology for GC/MS:Efficacy of the Simple Tee Configuration for Robust Analysis Using Rapid Backflushing for Matrix Elimination (英語版)

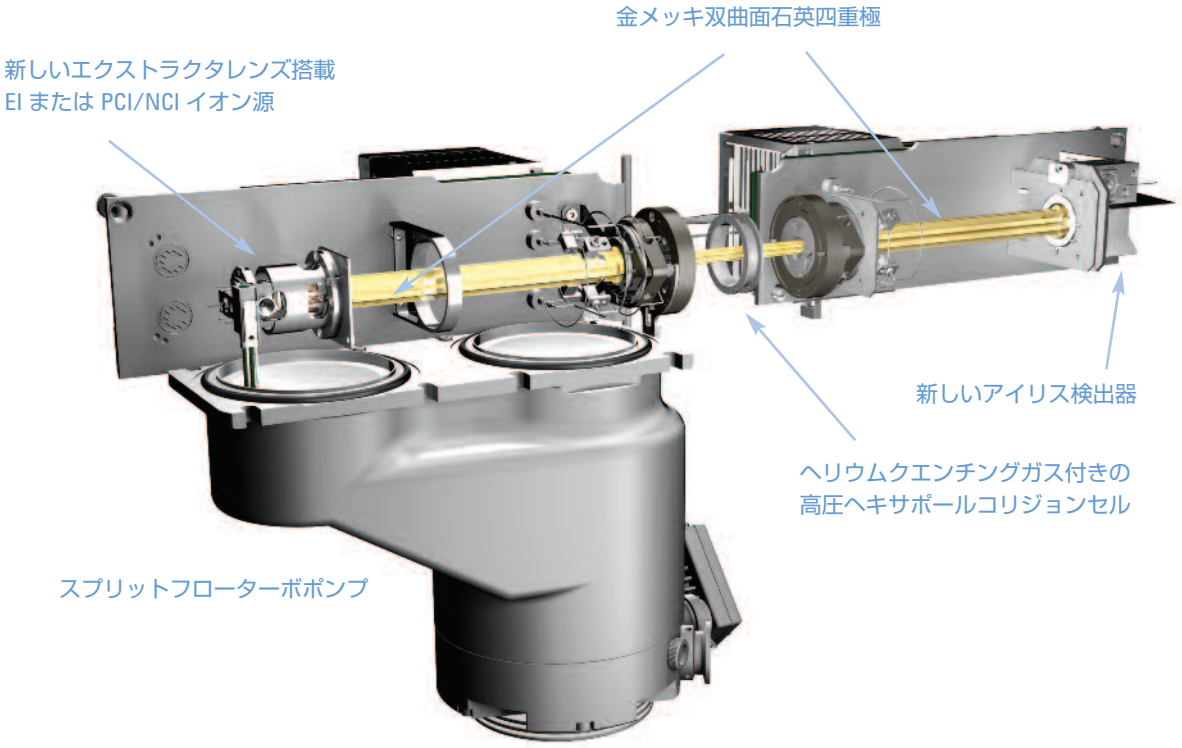
Agilent 7000B トリプル四重極 GC/MS の詳細については、www.agilent.com/chem/jp をご覧ください。

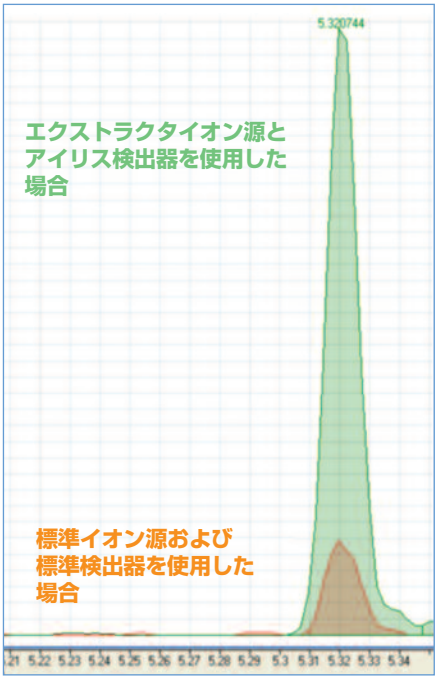
GC 用に設計された最先端の MS/MS 技術

通常、GC 分析では後半に溶出する高沸点化合物がイオン源およびマスアナライザの汚れとして蓄積するリスクがあります。GC/MS/MS メソッドを用いて分析される高マトリックスのサンプルの場合、このような高沸点のマトリックスにより、MS アナライザが汚染されることが予想されます。

アジレントの 7000B システムは、200 °C という高い温度で四重極を操作するように設計された唯一の MS/MS です。高温かつ真空で四重極を維持できるため、複雑な高沸点サンプルを扱う場合でもクリーンな状態に保たれます。これにより、時間のかかるメンテナンスが不要になり、優れたマスアナライザパフォーマンスが実現されます。

石英の熱膨張率は非常に小さいため、寸法を大幅に変化させることなく、さらには、イオントランスミッションや分解能を低下させることなく、四重極を加熱することができます。そのため、複雑なサンプルの高スループット分析を何年行った後でも、アジレントの高温石英アナライザはメンテナンスの必要がありません。

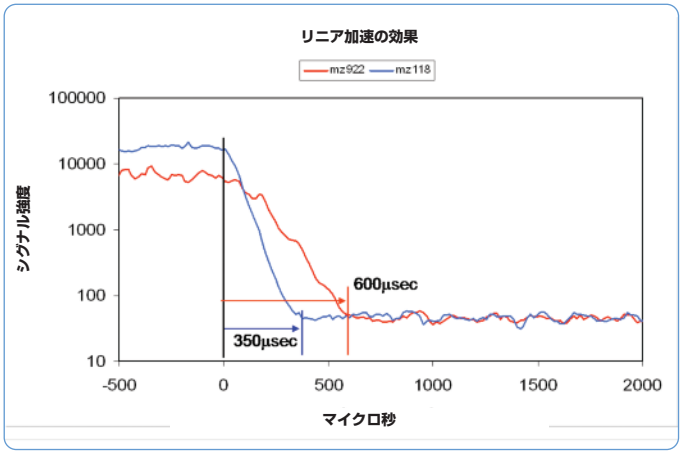




新しい EI 源および検出器での比較
質量範囲全体にわたって感度が向上します。

GC アプリケーション用に最適化されたコリジョンセル

マルチプルリアクションモニタリング (MRM) プロセスによって理論的にはすべての化学的なノイズが除去されるので、GC/MS/MS における主なノイズの原因はメタステーブルヘリウムからの中性ノイズによるものです。Agilent 6400 シリーズ LC/MS/MS の定評のある コリジョンセル設計を基に、GC アプリケーション用に寸法および電圧を最適化しました。また、ヘリウムを少量補助的に窒素コリジョンガスに加えるヘリウムクエンチングガス技術を組み込みました。これにより、効率の良いコリジョン、生成物イオンの高速再フォーカス、イオンの高速除去 (クロストークをゼロにするため)、中性ノイズの大幅な低減が可能になります。



コリジョンセルからイオンが排出される時間は 1 ミリ秒未満
これによりトランジション間のクロストークはゼロになります。

デュエルタイム (msec)	10	5	3	2	1
トランジション数	18	33	50	66	99
サイクルタイム	198	198	200	198	198
MRM/秒	**91**	**167**	**250**	**333**	**500**
n	10	10	10	10	10
平均面積	**37686**	**37673**	**37465**	**36887**	**35180**
SD面積	940	1925	1439	1557	1447
% RSD	**2.5%**	**5.1%**	**3.8%**	**4.2%**	**4.1%**

高精度を実現する 7000B

感度の精度が高くなければ、イオン強度比が変化したり、定量結果が正確でなくなることがあります。MS/MS の場合ベースラインノイズが限りなくゼロに近づくため、パフォーマンスの目安としてのシグナル対ノイズ比 (S/N) の意味はほぼなくなります。超低ノイズの条件下では、ピークレスポンスの RSD%を評価する方が、性能を評価する基準にふさわしいと言えます。7000B システムではデュエルタイムが 1 または 2 ミリ秒と短時間であっても、定性的かつ定量的な判断に必要とされる高精度な分析を実現します。(サンプル : 10 ppb のプロピザミド)

Agilent 7000B トリプル四重極 GC/MS の詳細については、www.agilent.com/chem/jp をご覧ください。

あらゆる分析、毎日の作業から最大限の成果を得られる、アジレントの MassHunter ソフトウェア

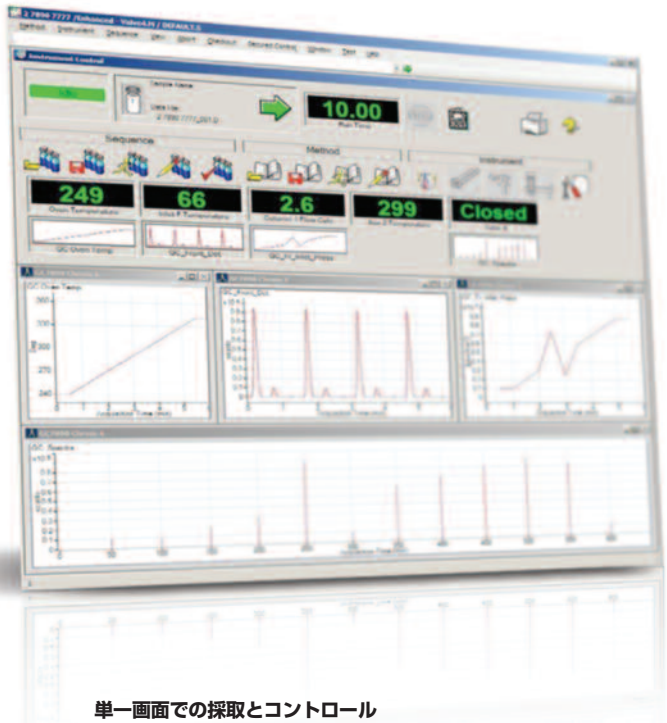
MassHunter ソフトウェアでは、データ取り込み、データ解析、およびレポートがシームレスに統合されています。そのため、経験の少ない方にも容易に操作でき、Agilent 7000B トリプル四重極 GC/MS の高度な機能を活用できます。MassHunter 内の各種ツールの組み合わせにより、より多くのサンプルを短時間で分析可能で、正確な結果を迅速に得ることができます。MassHunter ソフトウェアには以下のような優れた機能があります。

- 容易にメソッド開発が可能
- サンプル中心のデータナビゲーションを備えた化合物中心のデータ解析ツール
- 迅速に結果を一覧できるスクリーン
- 積分パラメータが少なく使いやすい、GC/MS ピーク解析
- 任意の設定が可能なアウトライヤ (外れ値) 検出機能
- Microsoft Excel® 2007 + XML によるカスタマイズ可能なレポート

お手持ちの MSD および GC 検出器のデータ処理

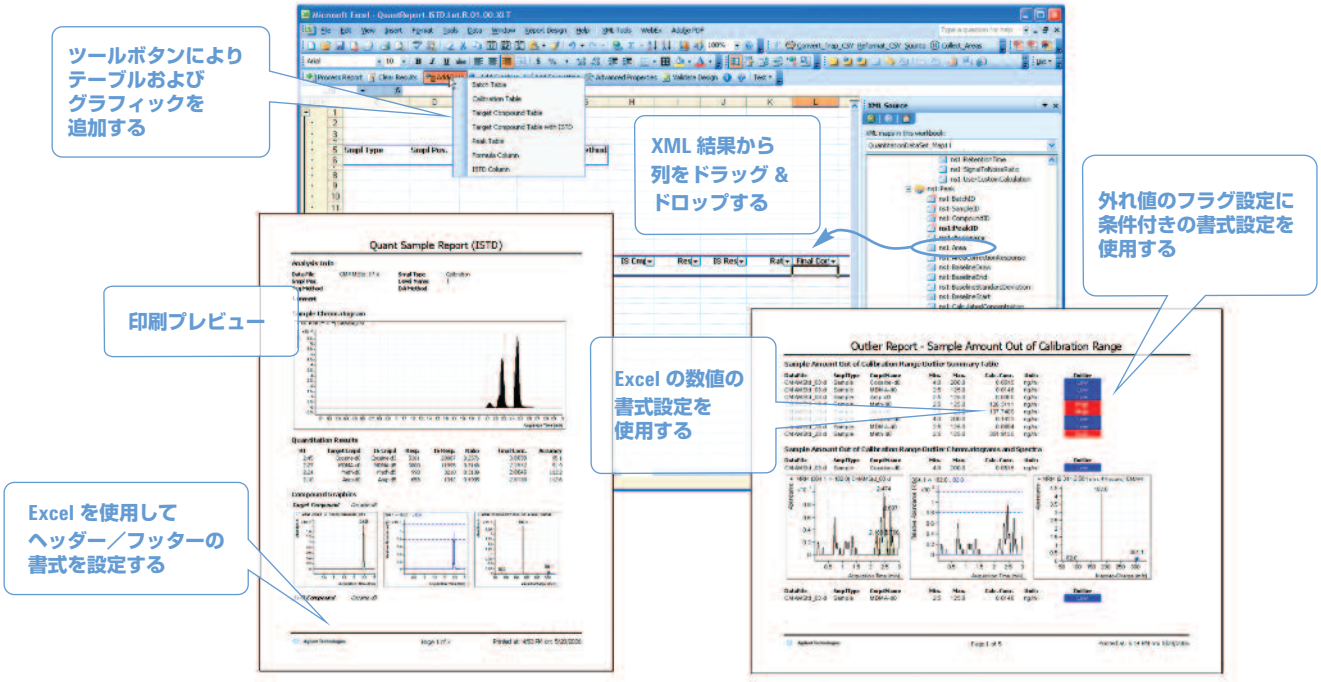
MassHunter は 7000B MS/MS の高度な機能をサポートするだけでなく、従来の GC/MS 分析もサポートします。

- 7000 シリーズのシステムの GC 検出器の取り込み / データ処理およびMSDのデータ解析をサポート
- NIST、Wiley、およびアジレントのリテンションタイムロッキング (RTL) ライブラリコレクションを使用した EI スペクトルのライブラリ検索
- 内蔵のデコンボリューションツール、リテンションインデックスデータ、およびリテンションタイムロッキング (RTL) データベースを使用した高度な未知サンプルの分析



単一画面での採取とコントロール
MassHunter の装置コントロールパネルは、簡単ですぐに慣れることができます。GC、LC、さらに ICP などのすべてのアジレント MS プラットフォームに共通なソフトウェアを使用しているため、習得時間が短縮され、トレーニングにかかるコストを削減できます。

外れ値を検出する機能を備えた、結果を一覧できるスクリーン
スプレッドシートをベースに設計されたデータ解析スクリーンでは、さらに詳しく調べる必要のある結果を一目で分かるように、外れ値を示すセルに色を付けて示します。結果をクリックすると、すべての関連するピーク、スペクトル、およびキャリブレーションデータが迅速に表示されます。どのデータについても詳細情報をポップアップ表示で閲覧できます。



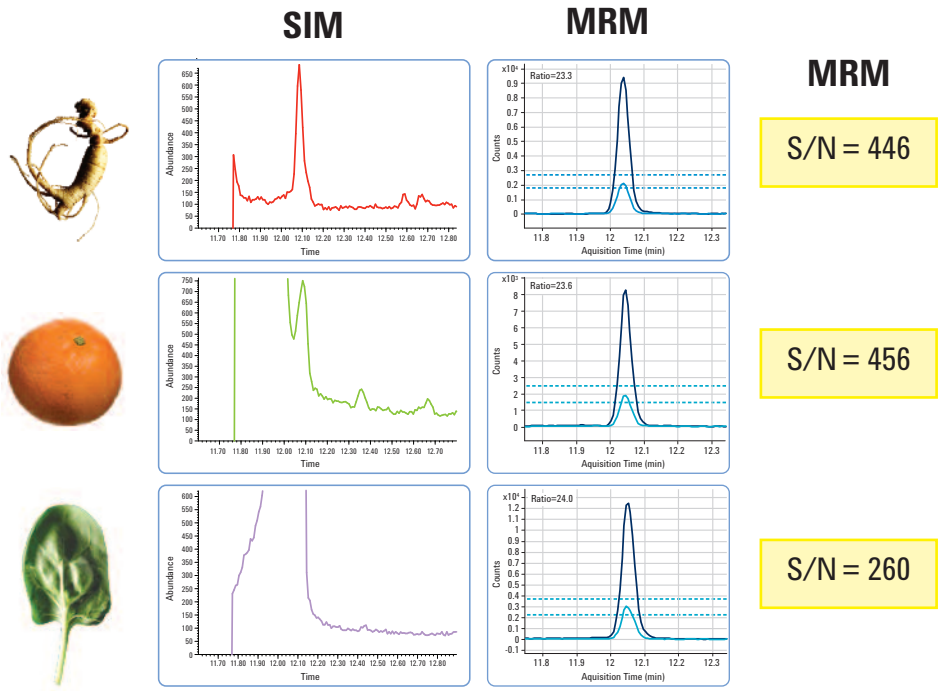
カスタマイズが可能な柔軟性の高いレポート作成
MassHunter では XML および Microsoft Excel をベースに、強力なレポート機能を実現しています。業界標準の Excel 環境で様々なアプリケーションに合わせ、自由にテンプレートをカスタマイズしてレポートを作成できます。

GC および MS/MS の最先端技術により、常にハイパフォーマンスを実現します。

マルチターゲットスクリーニングメソッドは、食品中の残留農薬、体液中の薬物、土中や水中の環境汚染物質などに使用され、昨今数多くの文献に発表されるようになってきました。一方、MS/MS 技術は、非常に複雑なサンプルマトリックスにおける極微量検出において必要とされています。従来のSIM に比較してMS/MS はより優れた定性的および定量的な結果が得られ、以下のような利点があります。

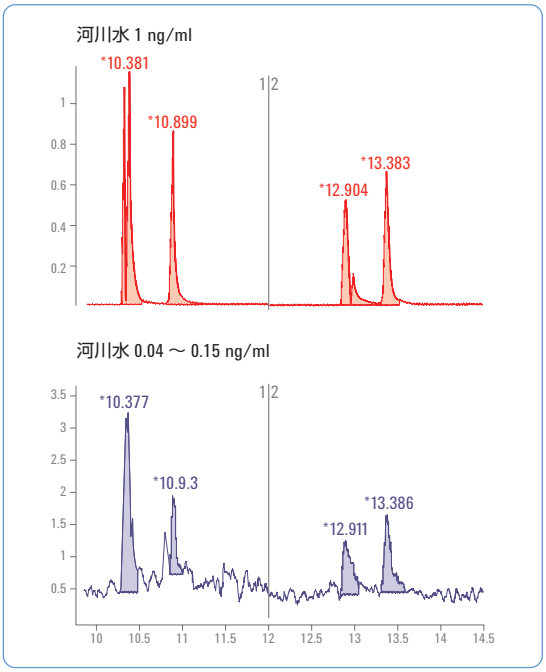
- 化学的なノイズおよび中性ノイズを除去することで、SIM よりもさらに低濃度まで検出ができる
- よりユニークなプロダクトイオンを選択すれば、SIM 分析よりも偽陰性および偽陽性の数が少なくなる

複雑なサンプルの場合、強度の高いマトリックスピークの同位体イオン (A+1、A+2 など) でさえも、SIM メソッドと干渉する可能性があります。MS/MS を使用すると、このような干渉要素がない状態で、SIM よりも低い検出下限が実現します。

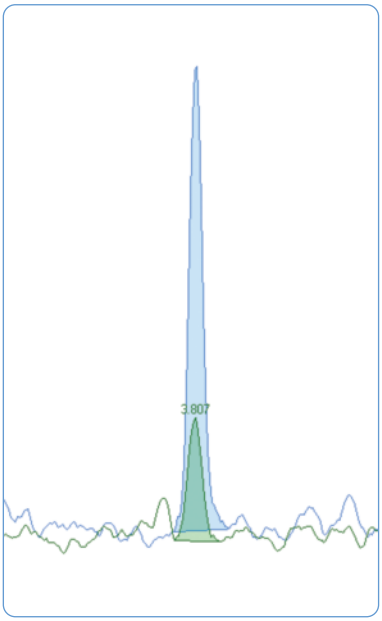


マトリックスに依存しない、一貫性のある MS/MS 結果
Agilent J&W HP-5ms ウルトライナートカラムを使用して p,p′-DDE を食品マトリックスに 10ppb スパイクした分析。
注入量はすべて 1 µL。SIM m/z 246。MRM トランジション 246.0 →176.1.[1]。

[1] **アプリケーションノート 5990-3578JAJP:**
Agilent トリプル四重極GC/MS による農薬175 種の微量分析メソッド



河川水中 PAH 分析の優れた感度
上のクロマトグラム :多環式芳香族炭化水素 (PAH) の標準混合液を 3 pg ロード (1 ppb)。下のクロマトグラム :0.04 ～ 0.15 ppb、つまりオンカラムで 120 ～ 450 fg の河川水中の PAH。EI-MRM 分析からの再構築したトータルイオンクロマトグラム。



NCI モード (CI 試薬ガス : アンモニア) によるテトラヒドロカンナビノールの微量定量
カルボキシテトラヒドロカンナビノール TFA 誘導体 (1 pg のサンプル、オンカラムで 40 fg)を MRM で分析した際のクロマトグラム。定量トランジションは m/z 590.0 → 422.0、定性トランジションは m/z 422.0 → 402.0 (定量トランジションの面積の 22%)。

果物、野菜、生物相、乳児用調整乳、漢方薬、体液、水、および空気に含まれる農薬、PCB、ニトロ PAH、有機スズ、メラミン、薬物スクリーニング、PBDE 難燃剤、ステロイド類などの化合物の MS/MS 分析に関する詳細情報については、アジレントの販売店にお問い合わせいただくか、ホームページをご覧ください。

MS/MS の感度および選択性による生産性の向上

MS/MS の優れた感度と選択性により、ワークフロー全体が効率化されます。その結果、ラボの生産性が向上します。

MS/MS の感度

- オンカラムで少量サンプルの注入でも、充分な感度を得ることができるうえ、注入口、カラム、およびイオン源のメンテナンス頻度を減らすことができます。

MS/MS の選択性

- サンプルの前処理を最小限にできます。
- 短い低分解能カラムを使用し、高速ベイクアウトやバックフラッシュによりさらに高速分析が可能になります。
- ピーク解析を高速化および簡素化することで、データ解析を合理化し、分析の信頼性が向上します。

実際に多くのラボでは、MS/MS のもたらす生産性の向上によって、十分な成果が上がっています。
わずか 1 年で初期導入コストを回収できたとの評価もいただいています。

より優れた GC/MS 分析結果を、より速く得られる Agilent J&W ウルトライナートカラム

アジレントの新製品、ウルトライナート GC カラムは、GC/MS/MS の要求を満たすように特別に調整されています。比類ない低カラムブリードと最大限のカラムの不活性化が特徴で、装置のダウンタイムを削減するため、分析対象物を最大限に検出器へと溶出し、対象となる化合物の適切なピーク形状、高速ベースライン安定化による調整時間の短縮、および優れた熱安定性が実現されています。

メンテナンスの負担を低減し、ラボの生産性を高めるアジレント認定の MS 消耗品

最初に必要な部品すなわち、キャピラリカラムフェラル、O リング、およびセプタムはすべて清浄な状態で同梱されています。アジレント独自のノンスティックプラズマコーティングの注入口セプタムと不活性処理済み O リングを使えば、より速く、より簡単にメンテナンスを行うことができます。注入口へのこびりつきがなく、予定外のメンテナンスに悩まされることもありません。また、メンテナンス後のベイクアウト時間が短縮されるため、すぐに分析を開始することができます。

最高の生産性を実現するアジレントのサービス

98% の顧客満足度を誇るアジレントのサービスは、十分なトレーニングを積み、業界で評価されたエンジニアによって支えられています。ラボの使用機器台数の違い、複数メーカーの機器の使用など、さまざまなケースにおいて、サービスエンジニアは問題を迅速に解決し、稼働時間を増やし、ラボの資源を最適化するためのお手伝いをします。

- 信頼できるシステム動作を確保し、不測のダウンタイムを最小限に抑えるオンラインサポート
- 稼働時間を最大化するリモート診断モニタリング機能
- アジレントの装置だけではなく、他社の装置についても迅速で専門性の高いトラブルシューティングおよび修理
- 迅速な稼働開始に向けての、エキスパートによる設置、取扱説明、高度なトレーニング

詳細情報

詳細については以下をご覧ください：

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタマコンタクトセンタ

フリーダイヤル　0120-477-111

本製品は薬事法に基づく医療機器の登録を行っておりません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2009
Printed in Japan October 1, 2009
5990-4584JAJP

Agilent Technologies